

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-082503

(43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.Cl.

H01M 12/06

H01M 4/06

(21)Application number : 10-252886

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 07.09.1998

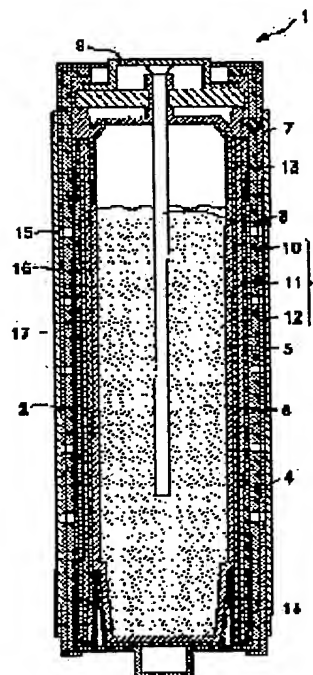
(72)Inventor : KOBAYASHI NORIYUKI
TAKAGI RYOSUKE

(54) AIR CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air cell for preventing zinc in a negative electrode mixture from being corroded by potassium hydroxide solution and preventing the potassium hydroxide solution from leaking with increasing pressure in the cell.

SOLUTION: An air cell 1 has a negative electrode mixture containing zinc particles, potassium hydroxide solution and gelling agent, the negative electrode mixture using a crosslinking blanch type polyacrylic acid or its salt as the gelling agent and containing the gelling agent in an amount of 4-10% by weight per the potassium hydroxide solution and the negative electrode mixture containing lithium hydroxide in an amount of 0.1-1% by weight.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-82503
(P2000-82503A)

(43) 公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 M 12/06		H 0 1 M 12/06	D 5 H 0 1 5
4/06		4/06	U 5 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-252886

(22) 出願日 平成10年9月7日 (1998.9.7)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小林 宣之

福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 株式会社ソニー・エナジー・テック
内

(72) 発明者 高木 良介

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

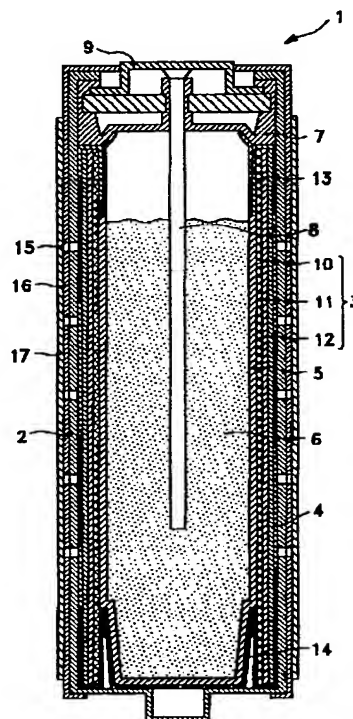
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気電池

(57) 【要約】

【課題】 負極合剤中の亜鉛が水酸化カリウム水溶液によって腐食されることを防止し、また、電池内圧の上昇による水酸化カリウム水溶液の漏出を防止した空気電池を提供する。

【解決手段】 本発明に係る空気電池は、粒状亜鉛と、水酸化カリウム水溶液と、ゲル化剤とを含有する負極合剤を有し、上記負極合剤は、上記ゲル化剤として架橋分岐型のポリアクリル酸又はその塩を用いるとともに、当該ゲル化剤を上記水酸化カリウム水溶液に対して4重量% 10～10重量%の割合で含有し、さらに、上記負極合剤は、水酸化リチウムを0.1重量%～1重量%の割合で含有していることを特徴とする。



BEST AVAILABLE COPY

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 粒状亜鉛と、水酸化カリウム水溶液と、ゲル化剤とを含有する負極合剤を有し、

上記負極合剤は、上記ゲル化剤として架橋分岐型のポリアクリル酸又はその塩を用いるとともに、当該ゲル化剤を上記水酸化カリウム水溶液に対して 4 重量%～10 重量%の割合で含有し、

さらに、上記負極合剤は、水酸化リチウムを 0.1 重量%～1 重量%の割合で含有していることを特徴とする空気電池。

10

【請求項 2】 上記ゲル化剤として、架橋分岐型のポリアクリル酸ナトリウムを用いることを特徴とする請求項 1 記載の空気電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気電池に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の携帯用電子機器の普及に伴い、携帯用電源としての電池の要求は高まるばかりである。特に、より軽く、より強く、且つより長く使える電池、すなわち、高エネルギー密度電池の登場が期待されている。これに対し、最近では高容量のアルカリマンガン電池が開発され、こうした要求に答えているが、未だ十分な電気容量が得られているとは言えない。

【0003】さらに、最近では地球環境や資源の有効利用に大きな関心が集まっており、環境への負荷をより小さくするという要望にも答えなければならない。これらの条件に答える有力な電池系として、酸素を正極活物質として使用する燃料電池や空気電池などが知られている。これらの電池系は、正極活物質が酸素であるため、他の電池系と比較して、環境への負荷が小さいばかりではなく、取り出せる電気容量の点でも優れている。

30

【0004】空気電池は、電池内に正極活物質を充填せず、正極活物質として空気中の酸素を用いる電池である。この空気電池の正極には、空気中の酸素を反応させるための特殊な多孔体電極（以下、空気電極と称する。）が用いられる。この空気電極の厚みは、一般的なアルカリ電池用正極に比べて極めて薄い、このために、負極のための容積が他の電池系に比べて非常に大きい。このことから、空気電池はエネルギー密度が、アルカリマンガン電池の約 5 倍、酸化銀電池の約 3 倍、水銀電池やリチウム電池の約 2 倍もある、高エネルギー密度電池である。つまり、携帯用電源として、空気電池は理想的な一次電池である。

【0005】そして、空気電池はボタン形、コイン形のものも補聴器用、ページャー用などの電源として実用化されている。しかし、これらの小型タイプの電池では用途が限定されるため、より広い用途に対応できる円筒形の空気電池の製品化が望まれている。

50

2

【0006】

【発明が解決しようとする課題】また、環境への負荷をより小さくするために、防食剤として添加されていた水銀を中止し、近年、水銀無添加のアルカリマンガン電池が発売されている。また、負極に水銀を含む他の電池系においても無水銀化が進められている。

【0007】しかしながら、負極合剤中の水銀を無添加にすると、電解液として用いられている水酸化カリウム水溶液によって亜鉛が腐食され水素ガスが発生する。その結果、電池内の内圧が上昇して漏液を引き起こすという問題があった。

【0008】本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、負極合剤中の亜鉛が水酸化カリウム水溶液によって腐食されることを防止し、また、電池内圧の上昇による水酸化カリウム水溶液の漏出を防止した空気電池を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る空気電池は、粒状亜鉛と、水酸化カリウム水溶液と、ゲル化剤とを含有する負極合剤を有し、上記負極合剤は、上記ゲル化剤として架橋分岐型のポリアクリル酸又はその塩を用いるとともに、当該ゲル化剤を上記水酸化カリウム水溶液に対して 4 重量%～10 重量%の割合で含有し、さらに、上記負極合剤は、水酸化リチウムを 0.1 重量%～1 重量%の割合で含有していることを特徴とする。

【0010】上述したような本発明に係る空気電池では、上記ゲル化剤として架橋分岐型のポリアクリル酸又はその塩を用いるとともに、当該ゲル化剤を上記水酸化カリウム水溶液に対して 4 重量%～10 重量%の割合で含有しているので、上記水酸化カリウム水溶液が上記ゲル化剤中に保持される。さらに、この空気電池では、負極合剤が、水酸化リチウムを 0.1 重量%～1 重量%の割合で含有しているので、上記粒状亜鉛の腐食が抑制されて水素ガスの発生が抑えられる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0012】図 1 は、本発明に係る空気電池の一構成例を示す縦断面図である。この空気電池 1 は、電池缶 2 と、空気電極 3 と、空気拡散材 4 と、セパレータ 5 と、負極合剤 6 と、ガスケット 7 と、負極集電ピン 8 と、負極端子板 9 とを備える。

【0013】空気電極 3 は、中空円筒状の金属集電体 10 と、金属集電体 10 上に塗着された触媒層 11 と、触媒層 11 上に圧着された気体透過膜 12 とを有する。さらに、この空気電極 3 は、開口両端部が、第 1 の金属封止材 13 と第 2 の金属封止材 14 とによって封止及び補強されている。

【0014】金属集電体 10 には、導電性を有する金属ネット、エキスパンドメタル、パンチングメタル等が用

3

いられる。金属集電体 10 の材料としては、例えば、ニッケル、ステンレス、或いはステンレスにニッケルめっきを施したもの等が挙げられる。

【0015】触媒層 11 は、触媒として酸素還元能力を有する種々の金属酸化物を含有し、この触媒と、カーボンブラック、分散液等が混合されてなる触媒層混合物が金属集電体 10 上に塗着されてなる。酸素還元能力を有する金属酸化物としては、例えば、マンガン酸化物等が挙げられる。また、分散液には、例えばポリテトラフルオロエチレン（以下、PTFE と称する。）の水性分散液等が用いられる。

【0016】気体透過膜 12 は、酸素ガス透過能を有するとともに、撥水性にも優れた多孔性の膜である。このような気体透過膜 12 は、フッ素系樹脂からなる。この気体透過膜 12 に用いられるフッ素系樹脂としては、酸素ガス透過能を有し、耐アルカリ性を有するものであれば特に限定されるものではないが、例えば PTFE 等が挙げられる。

【0017】第 1 及び第 2 の金属封止材 13、14 は、それぞれ、金属板が折り返されてなる折り返し部に、空 20 気電極 3 の端部をその円周に沿って挟み込むことにより、空気電極 3 の端部を封止及び補強している。また、第 2 の金属封止材 14 は、中空円筒形の空気電極 3 の一開口端を閉塞している。

【0018】そして、第 1 及び第 2 の金属封止材 13、14 は、空気電極 3 とともに、径方向に圧縮されている。これにより、第 1 及び第 2 の金属封止材 13、14 と金属集電体 10 との接触が図られ、さらに、触媒層 11 の密度が高くなる。これにより、円筒形の空気電極 3 の両端部が強固に固定され、空気電極 3 の機械的強度を 30 大幅に向上させて耐漏液性を向上させるとともに、集電のバラツキを低減させることができる。

【0019】この第 1 及び第 2 の金属封止材 13、14 には、スチールにニッケルめっきを施したもの、ステンレスにニッケルめっきを施したもの、銅、黄銅等が用いられる。なお、第 1 及び第 2 の金属封止材 13、14 に銅や黄銅を用いる場合は、スズめっきを施すことが好ましい。

【0020】そして、上述したような空気電極 3 を備えた空気電池 1 は、図 1 に示すように、空気電極 3 が、側 40 面に空気孔 15 を有し、正極端子を兼ねる電池缶 2 内に、第 2 の金属封止材 14 にて閉塞されている側が電池缶 2 の底面と対向するように挿入されている。そして、空気電極 3 の内側には、中空有底円筒状のセパレータ 5 が挿入され、さらにセパレータ 5 の内側にゲル状の負極合剤 6 が充填されている。

【0021】この負極合剤 6 は、粒状亜鉛と、酸化亜鉛粉末と、水酸化カリウム水溶液との混合物が、ゲル化剤によってゲル状とされている。本実施の形態に係るこの空気電池 1 では、負極合剤 6 をゲル化するゲル化剤とし 50

4

て、架橋分岐型のポリアクリル酸又はその塩を用いる。ゲル化剤として架橋分岐型のポリアクリル酸又はその塩を用いることで、余分な水酸化カリウム水溶液を吸収、保持して、外部への水酸化カリウム水溶液の漏出を防止することができる。ポリアクリル酸の塩としては、例えばポリアクリル酸ナトリウムが挙げられる。

【0022】また、負極合剤 6 中に含有されるゲル化剤の量は、水酸化カリウム水溶液に対して 4 重量%～10 重量%であることが好ましい。ゲル化剤の量が 4 重量%よりも少ないと、水酸化カリウム水溶液をゲル化剤中に十分に保持することができず、余分な水酸化カリウム水溶液が外部に進出し、電池の耐漏液特性が低下してしまう。また、ゲル化剤の量が 10 重量%よりも多すぎると、電池反応に利用される水酸化カリウム水溶液の量が少なくなり、放電特性が低下してしまう。

【0023】従って、ゲル化剤の量を水酸化カリウム水溶液に対して 4 重量%～10 重量%とすることで、放電特性を低下させることなく、水酸化カリウム水溶液をゲル化剤中に十分に保持して耐漏液特性を向上することができる。

【0024】さらに、この負極合剤は、水酸化リチウムを含有する。水酸化リチウムを負極合剤中に添加することで、粒状亜鉛の腐食を抑制し、水素ガスの発生を抑えて電池内圧の上昇による水酸化カリウム水溶液の外部への漏出を防ぐことができる。

【0025】このような水酸化リチウムの添加量は、負極合剤全体の 0.1 重量%～1 重量%とすることが好ましい。水酸化リチウムの添加量が 0.1 重量%よりも少ないと、亜鉛の腐食を抑制し水素ガスの発生を抑える効果が十分に得られない。また、水酸化リチウムの添加量が 1 重量%よりも多すぎると、水酸化リチウムが亜鉛の表面を過剰に覆ってしまい、水酸化カリウム水溶液と粒状亜鉛との接触が妨げられ、放電特性が低下してしまう。従って、水酸化リチウムの添加量を 0.1 重量%～1 重量%とすることで、亜鉛の表面を過剰に覆って放電特性を低下させてしまうことなく、亜鉛の腐食を抑制し水素ガスの発生を抑えて、耐漏液特性を向上することができる。

【0026】そして、上述した電池缶 2 の開口部が、ガスケット 7、釘状の負極集電ピン 8 が溶接された負極端子板 9 により封止される。これにより、空気電極 3 が電池缶 2 の内壁に強く圧接されて、電池缶 2 と空気電極 3 との集電が確保される。また、負極の集電は、負極端子板 9 に溶接された釘状の負極集電ピン 8 がガスケット 7 の中央部に形成された貫通孔に圧入されて負極合剤 6 に達することで確保される。

【0027】そして、この電池缶 2 の側面には、絶縁チューブ 16 が装着され、さらに、絶縁チューブ 16 の側面には、空気孔 15 を密閉するためのシール 17 が装着される。なお、このシール 17 は、電池を使用する前に

5

剥される。

【0028】このような空気電池1では、負極合剤6中に水酸化リチウムが添加されているので、負極合剤6中の亜鉛の腐食による水素ガスの発生が防止される。さらに、この空気電池1では、負極合剤6をポリアクリル酸又はその塩によってゲル化しているので、水素ガスにより電池内圧が上昇したとしても、負極合剤6中の水酸化カリウム水溶液がポリアクリル酸又はその塩に保持されているので、外部への水酸化カリウム水溶液の漏出を防止することができる。したがって、この空気電池1では、耐漏液特性を飛躍的に向上することができる。

【0029】つぎに、このような空気電池1の製造方法について説明する。

【0030】まず、酸素還元能力を有する金属酸化物と、カーボンブラックと、分散液等を混合し、ペースト状の触媒層混合物を作製する。ここで、酸素還元能力を有する金属酸化物としては、例えば、マンガ酸化物等が用いられる。また、分散液には、例えばPTFEの水性分散液等が用いられる。

【0031】次に、上記触媒層混合物を、表面にニッケルメッキを施した中空円筒形状のステンレスネットからなる金属集電体10上に塗着、乾燥する。その後、プレスロール工程を経て円筒形の触媒層11を形成する。

【0032】次に、触媒層11上に、PTFE等からなり撥水性を有する気体透過膜12を巻き付け、プレスロール工程を用いて気体透過膜12と金属集電体10とを密着させることにより円筒形の空気電極3を作製する。

【0033】そして、このようにして作製された空気電極3の上部開口端に、第1の金属封止材13を配置し、さらにこの第1の金属封止材13を空気極開口端の円周に沿って圧縮する方向に絞ることで、第1の金属封止材13を空気電極3に装着する。次に、空気電極3の下部開口端に第2の金属封止材14を配置し、さらに、この第2の金属封止材14を空気極開口端の円周に沿って圧縮する方向に絞ることで、第2の金属封止材14を空気電極3に装着する。このとき、開口端に表れている金属集電体10は、金属集電体2の円周部で第1及び第2の金属封止材13、14と直接接触するように配置されている。

【0034】そして、以上のようにして作製された空気電極3の外側に、不織布等からなる空気拡散材4を装着する。そして、空気拡散材4が装着された空気電極3を、第2の金属封止材14が配されている方が電池缶2の底面部と対向するように電池缶2に挿入する。この電池缶2は、空気電極3の外部正極端子を兼ねるもので、その側面に空気孔15が形成されている。

【0035】次に、空気電極3の内側に、天然パルプ材等の不織布よりなる中空有底円筒状のセパレータ5を、当該空気電極3に当接するように挿入する。さらに、このセパレータ5の内部にゲル状の負極合剤6を充填す

6

る。

【0036】ここで、この負極合剤6は、粒状亜鉛と、酸化亜鉛粉末と、水酸化カリウム水溶液との混合物を、ゲル化剤によってゲル状とすることにより調製される。この空気電池では、負極合剤6をゲル化するゲル化剤として、架橋型のポリアクリル酸又はその塩を用いる。ポリアクリル酸の塩としては、例えばポリアクリル酸ナトリウムが挙げられる。

【0037】また、負極合剤6中に含有されるゲル化剤の量は、水酸化カリウム水溶液に対して4重量%～10重量%であることが好ましい。ゲル化剤の量を上記のようによりすることで、放電特性を低下させることなく、水酸化カリウム水溶液を十分に保持して耐漏液特性を向上することができる。

【0038】さらに、この負極合剤6は、水酸化リチウムを含有する。水酸化リチウムを負極合剤6中に添加することで、亜鉛の腐食を抑制し、水素ガスの発生を抑えて電池内圧の上昇による水酸化カリウム水溶液の外部への漏出を防ぐことができる。

【0039】このような水酸化リチウムの添加量は、負極合剤全体の0.1重量%～1重量%とすることが好ましい。水酸化リチウムの添加量を上述のようによりすることで、亜鉛の表面を過剰に覆って放電特性を低下させてしまうことなく、亜鉛の腐食を抑制し水素ガスの発生を抑えて、耐漏液特性を向上することができる。

【0040】次に、ガスケット7を電池缶2の開口部に挿入する。ここで、このガスケット7の中央には釘状の負極集電ピン8が貫通し、負極端子板9と電気的に接続されている。ここで、空気電極3の金属集電体10は、第2の金属封止材14を介して、正極端子を兼ねる電池缶2で接続される。一方、負極の集電は釘状の負極集電ピン8がガスケット7の中央部に圧入され、ガスケット7を貫通して負極合剤6に達することで確保される。

【0041】最後に、電池缶2の開口部を機械的に内側に屈曲させることにより電池缶2と負極端子板9とをかしめて封口する。そして、電池缶2の外側面に絶縁チューブ16を装着し、絶縁チューブ16上に、空気孔15を塞ぐためのシール17を装着する。このようにして、図1に示したような、外径が例えば14mm、高さが例えば50mmの円筒形の空気電池1が作製される。

【0042】

【実施例】上述したような構成を有する空気電池を作製した。

【0043】〈実施例1〉酸素還元能力を有する触媒としてマンガ酸化物を用い、このマンガ酸化物と、カーボンブラックと、活性炭と、さらにPTFEの水性分散液とを混合し、ペースト状の触媒層混合物を得た。さらに、このペースト状の触媒層混合物をプレスローラ間に通して圧延してシート状とした。

【0044】次に、このシート状の触媒層混合物を、ニ

7

ッケルめっきを施した中空筒状の焼結ステンレスネットからなる金属集電体に巻き付けて圧着し、乾燥することにより中空筒状の触媒層を形成した。

【0045】次に、この触媒層上にPTFEからなる多孔質膜を巻き付け、プレスロール工程を用いて多孔質膜と触媒層とを圧着した。このようにして、中空筒型の空気電極を作製した。

【0046】そして、この空気電極の上部開口端に、第1の金属封止材を配置し、さらにこの第1の金属封止材を空気極開口端の円周に沿って圧縮する方向に絞ること10で、第1の金属封止材を空気電極に装着した。次に、空気電極の下部開口端に第2の金属封止材を配置し、さらに、この2金属封止材を空気極開口端の円周に沿って圧縮する方向に絞ることで、第2の金属封止材を空気電極に装着した。

【0047】上述した空気電極の外側に空気拡散紙を巻き付け、側面に空気孔を有し正極端子を兼ねる電池缶内に、金属封止材が正極端子側になるように挿入した。そして、空気電極の内側に有底円筒状のセパレータを触媒層に当接するように挿入し、さらに、セパレータの内側20にゲル状の負極合剤を充填した。

【0048】ここで、この負極合剤は、粒状亜鉛を7.0重量%と、酸化亜鉛粉末を1.4重量%と、ポリアクリル酸ナトリウムを1.4重量%と、水酸化リチウムを0.5重量%とを、26.7重量%の水酸化カリウム水溶液に加えて混合することにより調製した。なお、このとき、負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量は水酸化カリウム水溶液に対して約5重量%であり、負極合剤中に含有される水酸化リチウムの量は負極合剤に対して約0.5重量%であった。30

【0049】次に、この電池缶の開口部に、ガスケットと、釘状の負極集電ピンが溶接された負極端子板とを順次組み込み、正極缶の開口部を治具を用いてかしめることにより封口した。このとき、金属封止材は、電池缶の内壁面に強く圧接される。そして、この電池缶の側面に絶縁チューブを装着し、さらに、絶縁チューブの側面に、空気孔を密閉するためのシールを装着して、直径が14mm、高さが50mmの筒型の空気電池を作製した。

【0050】〈実施例2〉負極合剤中に含有されるポリ40アクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約4重量%としたこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0051】〈実施例3〉負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約10重量%としたこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0052】〈比較例1〉負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約3重量%とし、負極合剤中に水酸化リチウムを50

8

添加しなかったこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0053】〈比較例2〉負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約4重量%とし、負極合剤中に水酸化リチウムを添加しなかったこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0054】〈比較例3〉負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約5重量%とし、負極合剤中に水酸化リチウムを添加しなかったこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0055】〈比較例4〉負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約10重量%とし、負極合剤中に水酸化リチウムを添加しなかったこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0056】〈比較例5〉負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約12重量%とし、負極合剤中に水酸化リチウムを添加しなかったこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0057】〈比較例6〉負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約3重量%とし、負極合剤中に含有される水酸化リチウムの量を、負極合剤に対して約0.5重量%としたこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0058】〈比較例7〉負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約4重量%とし、負極合剤中に含有される水酸化リチウムの量を、負極合剤に対して約2重量%としたこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0059】〈比較例8〉負極合剤中に含有されるポリアクリル酸ナトリウムの量を、水酸化カリウム水溶液に対して約10重量%とし、負極合剤中に含有される水酸化リチウムの量を、負極合剤に対して約2重量%としたこと以外は、実施例1と同様にして空気電池を作製した。

【0060】以上のようにして作製された空気電池について、耐漏液特性及び負極利用率を評価した。

【0061】耐漏液特性は、空気電池を10サンプル用意し、60℃で40日間密封保存した。そして、保存後に漏液が確認された電池の個数を調べた。

【0062】また、負極利用率は、電池作製後に、2Ωの定抵抗で、終止電圧0.9Vとなるまで放電を行い、そのときの負極利用率を測定した。

【0063】実施例1～実施例3及び比較例1～比較例8の空気電池についての、耐漏液特性及び負極利用率の結果を表1に示す。

【0064】

【表1】

	ゲル化剤含有量 (重量%)	LiOH含有量 (重量%)	60℃40日後 漏液本数	2Ω放電 負極利用率
実施例1	5	0.5	0	0.57
実施例2	4	0.5	0	0.58
実施例3	10	0.5	0	0.55
比較例1	3	0	8	0.40
比較例2	4	0	0	0.53
比較例3	5	0	0	0.53
比較例4	10	0	0	0.51
比較例5	12	0	0	0.02
比較例6	3	0.5	3	0.45
比較例7	4	2	0	0.04
比較例8	10	2	0	0.03

【0065】ゲル化剤の含有量が、水酸化カリウム水溶液に対して4重量%よりも少ない比較例1、比較例6の20空気電池では、多くのサンプル電池に漏液が発生した。これは、水酸化カリウム水溶液をゲル化剤中に十分に保持できないため、水酸化カリウム水溶液が外部に進出してしまったためと考えられる。

【0066】また、ゲル化剤の含有量が、水酸化カリウム水溶液に対して10重量%よりも覆い比較例5の空気電池では、2Ω定抵抗放電における負極利用率が減少した。これは、電池反応に用いられる水酸化カリウム水溶液の量が少なくなるためと考えられる。

【0067】一方、ゲル化剤の含有量が、水酸化カリウム水溶液に対して4重量%～10重量%とされた実施例1～実施例3及び比較例2～比較例4の空気電池では、保存後においても漏液は全く発生せず、また、2Ω定抵抗放電における負極利用率も良好な結果が得られた。

【0068】しかし、比較例2と実施例2、比較例3と実施例1、比較例4と実施例3を比較して明らかに、負極合剤中に水酸化リチウムを添加した空気電池では、負極合剤中に水酸化リチウムを添加しない空気電池に比べて、2Ω定抵抗放電の負極利用効率が向上した。これは、水酸化リチウムが、亜鉛の腐食を抑制すること40で、亜鉛の腐食による放電特性の劣化が抑えられたためと思われる。

【0069】また、比較例1と比較例6を比較して明らかに、負極合剤中に水酸化リチウムを添加すると、漏液電池本数が減少した。これは、水酸化リチウムが水素ガス発生反応を抑制し、電池内の内圧上昇からくる水酸化カリウム水溶液の外部への進出が抑えられたためと考えられる。

【0070】しかし、比較例7、比較例8から、水酸化リチウムの添加量が1重量%よりも多すぎると、2Ω定50

抵抗放電の負極利用効率が非常に下がってしまった。これは、水酸化リチウムが粒状亜鉛の表面を過剰に覆い、水酸化カリウム水溶液と亜鉛との接触が著しく妨げられるためと思われる。

【0071】従って、ゲル化剤の量を、水酸化カリウム水溶液の4重量%～10重量%とするとともに、水酸化リチウムの量を、負極合剤に対して0.1重量%～1重量%とすることで、耐漏液特性及び放電特性に優れた空気電池が得られることがわかった。

【0072】

【発明の効果】本発明の空気電池では、負極合剤が、架橋分岐型のポリアクリル酸又はその塩によってゲル状とされているので、負極合剤中の電解液がゲル化剤中に保持され、電解液の漏出が防止される。

【0073】さらに、本発明の空気電池では、負極合剤が、水酸化リチウムを含有しているため、亜鉛の腐食が抑制されて水素ガスの発生が抑えられ、電池内圧の上昇が防止される。

【0074】従って、本発明では、電池内圧の上昇による水酸化カリウム水溶液の漏出を防止することができ、耐漏液特性に優れた空気電池を実現することができる。

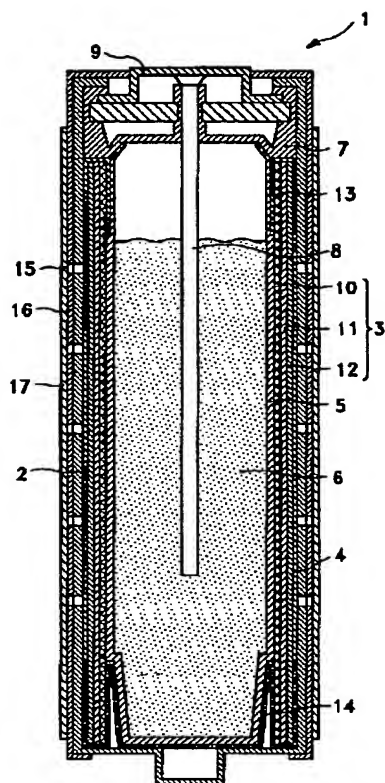
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の空気電池の一構成例を示す断面図である。

【符号の説明】

1 空気電池、 2 電池缶、 3 空気電極、 4 空気拡散材、 5 セパレータ、 6 負極合剤、 7 ガスケット、 8 負極集電ピン、 9 負極端子板、 10 金属集電体、 11 触媒層、 12 気体透過膜、 13 第1の金属封止材、 14 第2の金属封止材、 15 空気孔、 16 絶縁チューブ、 17 シール

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H015 AA02 DD01 EE05 EE15 EE17
HH01
5H032 AA02 AS03 AS11 CC16 EE14
HH01